

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 315 868  
A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 88118109.3

(51)

Int. Cl.<sup>4</sup>: **C08L 69/00** , //(C08L69/00,  
**51:04**)

(22)

Anmeldetag: 31.10.88

(30)

Priorität: 10.11.87 DE 3738143

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
17.05.89 Patentblatt 89/20

(84)

Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT NL

(71)

Anmelder: **BAYER AG**

**D-5090 Leverkusen 1, Bayerwerk(DE)**

(72)

Erfinder: **Wittmann, Dieter, Dr.**  
**Doerperhofstrasse 15**  
**D-4150 Krefeld 1(DE)**

Erfinder: **Schoeps, Jochen, Dr.**  
**Windmuehlenstrasse 126**  
**D-4150 Krefeld 1(DE)**

Erfinder: **Lindner, Christian, Dr.**  
**Riehlstrasse 200**  
**D-5000 Koeln 60(DE)**

Erfinder: **Kress, Hans-Jürgen, Dr. c/o Mobay**  
**Corporation**  
**Plastics and Rubber Division Building 8**  
**Mobay Road**  
**Pittsburgh, PA 15205(US)**

(54)

**Verwendung von Redoxpfropfpolymerisaten zur Verbesserung der Benzinbeständigkeit von thermoplastischen, aromatischen Polycarbonat- und/oder Polyestercarbonat-Formmassen.**

(57)

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von speziellen Pfropfpolymerisaten zur Verbesserung der Benzinbeständigkeit von thermoplastischen, aromatischen Polycarbonaten und/oder Polyestercarbonaten, Mischungen aus Polycarbonat und/oder Polyestercarbonaten mit diesen speziellen Pfropfpolymerisaten und gegebenenfalls mit anderen thermoplastischen Harzen und/oder mit wirksamen Mengen an üblichen Zusätzen, und außerdem ein Verfahren zur Herstellung dieser Mischungen.

**EP 0 315 868 A2**

## V rwendung von Redoxpfropfpolymerisaten zur Verbesserung der Benzinbeständigkeit von thermoplastischen, aromatischen Polycarbonat- und/oder Polyester-carbonat-Formmassen

In der deutschen Patentanmeldung P 37 08 913.7 (Le A 25 099) ist die Herstellung von Ppropfpolymerisaten aus

a) 40 bis 90 Gew.-% eines wenigstens partiell vernetzten, teilchenförmigen Dienkautschuks eines mittleren Teilchendurchmessers von 0,1 bis 0,6  $\mu\text{m}$  und

b) 60 bis 10 Gew.-% Styrol, Acrylnitril, Methylmethacrylat oder Mischungen daraus durch Emulsions-Pfropfpolymerisation

beschrieben, die dadurch gekennzeichnet ist, daß man zur Ppropfpolymerisation ein Initiatorsystem aus einem organischen Hydroperoxid und Ascorbinsäure unter Erzielung einer Ppropfausbeute von > 60 Gew.-% verwendet.

Pfropfpolymerisate harzbildender Monomere auf Kautschuk sind bekannt und haben sich zur Herstellung von Formkörpern aus Chemiewerkstoffen bewährt. Bei der Herstellung solcher Ppropfpolymerisate durch radikalische Polymerisation bilden sich als Nebenprodukte freie Polymerisate der harzbildenden Monomeren. Die Verhältnisse sind durch den Ppropfgrad quantitativ beschrieben, d. h. durch das Gewichtsverhältnis der ppropfpolymerisierten Monomeren zur (Kautschuk)Ppropfgrundlage. In Ppropfpolymerisaten mit Kautschukgehalten von 40 Gew.-% ist der maximale Ppropfgrad somit 1,5; in solchen mit 90 Gew.-% Kautschuk dagegen 0,1, wenn die harzbildenden Monomeren vollständig auf den Kautschuk aufgepfropft sind. Der Ppropfgrad ist abhängig vom Kautschukgehalt und eignet sich daher besonders zum Vergleich von Ppropfpolymerisaten mit gleichem Kautschukgehalt. Meist ist der Ppropfgrad kleiner als der maximal mögliche z.B. bei Kautschukgehalten von 40 Gew.-% im Bereich von etwa 0,7, und bei Kautschukgehalten von 90 Gew.-% im Bereich von etwa 0,05, d.h. nur ein Teil des bei der Ppropfpolymerisation gebildeten Harzes wird wirklich auf den Kautschuk aufgepfropft. Zur Charakterisierung von stark gepfropften Kautschuken (oder zur Beschreibung des Ausmaßes einer Ppropfpolymerisation) eignet sich besser die Ppropfausbeute, d.h. das Gewichtsverhältnis im gepfropften Monomeren zum gesamten Harzmonomeren (der Wert wird mit 100 multipliziert und in % angegeben).

Bei vollständiger Ppropfung beträgt die Ppropfausbeute 100 %. Die üblichen Ppropfausbeuten für Ppropfpolymerisate mit Kautschukgehalten von 40 bis 90 Gew.-% sind etwa 40 bis 60%, wobei hohe Ppropfausbeuten i.a. nur bei Ppropfpolymeren mit hohem Kautschukgehalt (über 60 %) vorkommen. Für eine Reihe von Anwendungen sind aber Ppropfpolymerisate mit möglichst hoher Ppropfausbeute (die möglichst geringe Mengen freies Polymerisat der harzbildenden Monomeren enthalten) erforderlich, da das nicht an den Kautschuk gebundene Polymerisat die physikalischen Eigenschaften (insbesondere in Mischungen mit weiteren Komponenten) beeinflußt. So verlieren die Ppropfpolymerisate bei Abwesenheit (oder Reduzierung der Menge) der freien Polymerisate ihren reinen Thermoplastcharakter und werden Elastomeren ähnlicher, bis hin zum Erscheinungsbild thermoplastisch verarbeitbarer Kautschuke.

Gemäß deutscher Patentanmeldung P 37089 13.7 (Le A 25 099) wurde nun gefunden, daß man Ppropfpolymerisate harzbildender Monomere auf Kautschuke - im folgenden auch Harz/Kautschuk-Ppropfpolymerisate genannt - mit hoher Ppropfausbeute herstellen kann (so daß sie überraschend geringe Anteile freier Polymerisate enthalten), wenn man die Ppropfpolymerisation in Emulsion unter Verwendung eines Initiatorsystems aus einem organischen Hydroperoxid und Ascorbinsäure durchführt.

Die erhaltenen Ppropfpolymerisate eignen sich als thermoplastische Formmassen oder als Bestandteile solcher Massen, beispielsweise in Kombination mit Styrol-Acrylnitril-Copolymeren,  $\alpha$ -Methylstyrol-Acrylnitril-Copolymeren, PVC oder anderen ABS Ppropfpolymerisaten.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform führt man die Ppropfpolymerisation der Monomeren b) in wäßriger Emulsion in Gegenwart einer Emulsion des Kautschukpolymerisates a) bei Temperaturen von 40 bis 70 °C, insbesondere 50 bis 70 °C durch, unter Einsatz eines Initiatorsystems aus organischem Hydroperoxid (I) und Ascorbinsäure (II), wobei 0,3 bis 1,5 Gew.-Teile (I) und 0,1 bis 1 Gewichtsteil (II), jeweils bezogen auf 100 Gew.-Teile Ppropfmonomere, eingesetzt werden und das Gewichtsverhältnis (I) : (II) 0,3 bis 15, insbesondere 1 bis 10, vorzugsweise 3 bis 8, ist. [Siehe Seite 4, Absatz 2, der deutschen Patentanmeldung P 37 08 913.7 (Le A 25 099).]

Gemäß deutscher Patentanmeldung P 37 08 913.7 (Le A 25 099) sind die Ppropfpolymerisate Polymerisate, die durch Polymerisation von harzbildenden Monomeren in Gegenwart eines Dienkautschuks erhalten werden, wobei das Polymerisat der harzbildenden Monomeren möglichst vollständig ppropfpolymerisiert ist.

Dienkautschuke gemäß deutscher Patentanmeldung P 37 08 913.7 (Le A 25 099) sind bevorzugt

Homopolymerisate von Butadien, Isopren, Chloropren und Copolymerisate dieser Monomeren mit bis zu 40 Gew.-% anderer Monomeren wie Acrylnitril, Styrol, Alkylacrylat, Alkylmethacrylat sowie gegebenenfalls geringeren Mengen polyfunktioneller Vinylmonomer wie Divinylbenzol und Diol-bis-acrylate.

Die Kautschuke sind wenigstens partiell vernetzt und besitzen Gelgehalte von 10 bis 90 Gew.-%, insbesondere von 40 bis 80 Gew.-%, und sind teilchenförmig mit mittleren Teilchengrößen ( $d_{50}$ -Werte) von 0,1 bis 0,6  $\mu\text{m}$ , insbesondere 0,1 bis 0,5  $\mu\text{m}$ . Solche teilchenförmigen Kautschuke sind bekannt. Sie werden durch Emulsionspolymerisation hergestellt und liegen meist als Latices vor.

Gemäß deutscher Patentanmeldung P 37 08 913.7 (Le A 25 099) können die Pffropfpolymerisate in wäßriger Emulsion durch Polymerisation der Monomeren auf einen in wäßriger Emulsion vorliegenden Kautschuk hergestellt werden. Dabei werden üblicherweise oberflächenaktive Hilfsmittel eingesetzt, Emulgatoren oder Dispergatoren sowie gegebenenfalls Zusätze, um bestimmte pH-Werte und Elektrolytgehalte bei der Pffropfpolymerisation einzustellen. Unter Umständen kann man die Emulsions-Pffropfpolymerisation auch ohne Emulgatorzusatz durchführen, insbesondere dann, wenn man mit geringen Monomermengen arbeitet, bezogen auf die Kautschukmenge, oder wenn die in der Kautschukemulsion (Latex) schon selbst vorliegenden Mengen an Emulgator bereits ausreichen, um die Pffropfpolymerisation der Monomeren im Emulsionszustand bei genügender Emulsionsstabilität zu gewährleisten.

Besonders geeignet sind anionische Emulgatoren, vorzugsweise Alkali-Salze von Fettsäuren, Harzsäuren, disproportionierten Harzsäuren, Alkylsulfonsäuren, Arylsulfonsäuren. Sie werden in Mengen bis zu 5 Gew.-%, vorzugsweise bis zu 2,5 Gew.-%, bezogen auf die zu polymerisierenden Monomeren, eingesetzt.

Geeignete Hydroperoxide sind beispielsweise Cumolhydroperoxid, tert.-Butylhydroperoxid, Wasserstoffperoxid, vorzugsweise Cumolhydroperoxid und tert.-Butylhydroperoxid, als Hydroperoxide mit großen Halbwertszeiten.

Gemäß deutscher Patentanmeldung P 37 08 913.7 (Le A 25 099) kann das Verfahren beispielsweise wie folgt durchgeführt werden:

Eine wäßrige Emulsion eines partiell vernetzten Dienkautschuks wird diskontinuierlich oder kontinuierlich in wäßriger Emulsion bepfropft; bei Polymerisationstemperaturen von 40 bis 70 °C, insbesondere 50 bis 70 °C, wird die Kautschukemulsion mit den Pffropfmonomeren sowie gegebenenfalls zusätzlichem Emulgator und Hydroperoxid sowie Ascorbinsäurelösungen versetzt. Dabei sind die Mengenverhältnisse, wie oben beschrieben, einzuhalten. In Ausnahmefällen können in die Polymerisation als weitere Komponente des Startersystems katalytisch geringe Mengen Schwermetallkationen, insbesondere Fe, zugefügt werden, insbesondere dann, wenn Dienkautschukemulsionen verwendet werden müssen, die selbst schon größere Mengen Komplexbildungsagenzien enthalten. Normalerweise wird in dem Verfahren ohne Zusatz von Eisenionen gearbeitet; diese Methode ist bevorzugt und erlaubt technisch vorteilhaft die Gewinnung praktisch schwermetallfreier- bzw. -armer Pffropfpolymerisate, da sich bekanntermaßen derartige Metallspuren nachteilig auf anwendungstechnische Eigenschaften von Kunststoffen auswirken können. Das Verfahren arbeitet mit wäßrigen Lösung von Ascorbinsäure und wäßrigen Lösungen von Hydroperoxid; vorteilhaft ist es, nicht genügend wasserlösliche Hydroperoxide, wie Cumolhydroperoxid, in Form einer wäßrigen Emulsion in das Polymerisationssystem einzuspeisen. In solchen Emulsionen wird vorteilhaft der gleiche Emulgator eingesetzt wie in der Pffropfpolymerisation.

Das Hydroperoxid und die Ascorbinsäure können portionsweise oder kontinuierlich in die Pffropfpolymerisation eindosiert werden. In einer bevorzugten Variante wird das Hydroperoxid anteilmäßig mit dem zu bepfropfenden Kautschuk in den Reaktoren vorgelegt; die Pffropfmonomeren sowie die restliche Ascorbinsäure, Hydroperoxid und gegebenenfalls Emulgator werden mit fortschreitender Polymerisation der Pffropfmonomeren separat in den Reaktor eingespeist.

Die Mengen Hydroperoxid und Ascorbinsäure sind kritisch. Bei Überdosierung von Hydroperoxid und/oder Ascorbinsäure wird die Pffropfpolymerisation beeinträchtigt. Die Pffropfausbeute geht zurück; das Molekulargewicht des gepfropften und des freien Harzes wird geringer; Unter- oder Überschreitung der Mengen an Hydroperoxid und Ascorbinsäure kann sich außerdem empfindlich auf Monomerumsatz und Emulsionsstabilität auswirken, so daß die technische Realisierung der Pffropfpolymerisation unmöglich wird. Um die Durchführung des Verfahrens, die Struktur der Pffropfpolymerisate und deren physikalische Eigenschaften zu optimieren, sind bei der Pffropfpolymerisation eine Temperatur von 40 bis 70 °C und die oben angegebenen Hydroperoxid/Ascorbinsäuremengen unbedingt einzuhalten.

Bei der Pffropfpolymerisation bis zu Monomerumsätzen von größer 90 Gew.-%, insbesondere größer 98 Gew.-%, fallen lagerstabile Pffropfpolymeremulsionen mit Polymerisatgehalten von 25 bis 50 Gew.-% an; das Pffropfpolymerisat selbst läßt sich gut aus den Emulsionen durch bekannte Koagulations-Verfahren (z.B. mittels Säuren oder Salzen) isolieren. Will man die Pffropfpolymerisate mit thermoplastischen Harzen kombinieren, die selbst als Emulsion vorliegen, so kann man die Pffropfpolymerisatemulsion mit der Harzemulsion mischen und gemeinsam koagulieren.

Die Pfropfpolymerisate gemäß deutscher Patentanmeldung P 37 08 913.7 (Le A 25 099) zeichnen sich durch besondere thermoplastisch elastische Eigenschaften aus, die sich beispielsweise im Spannungsdehnungsverhalten und im Modul zeigen; sie können daher vorteilhaft verwendet werden, wenn kautschukartiges Verhalten in Kombination mit bestimmter Steifigkeit gefordert wird, also zur Herstellung von Gummiartikeln, die nicht vulkanisiert werden müssen. Andererseits stellen sie wertvolle Komponenten für thermoplastische Formmassen dar, z.B. zur Herstellung hochkerbschlagzäher Formkörper mit außergewöhnlichen Eigenschaftskombinationen z.B. von Wärmestandfestigkeit und Kerbschlagzähigkeit bzw. Modulverhalten und Kerbschlagzähigkeit. Insbesondere eignen sie sich zur Mischung mit PVC; die resultierenden Formmassen können durch Extrusion oder Spritzguß zu Formkörpern verarbeitet werden, insbesondere zu Rohren, Platten, Großbehältern oder Tiefziehfolien.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß derartige, gemäß deutscher Patentanmeldung P 37 08 913.7 (Le A 25 099) herstellbaren Pfropfpolymerisate die Benzinbeständigkeit von thermoplastischen, aromatischen Polycarbonat- und/oder Polyester碳酸-Formmassen verbessern. Dieser Effekt kommt auch dann zum Tragen, wenn die erfindungsgemäßen Formmassen als weitere thermoplastische Komponente Vinylcopolymerisate (C1) oder Polyalkylenterephthalate (C2) enthalten.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit die Verwendung von Pfropfpolymerisaten, hergestellt aus

a) 40 bis 90 Gew.-% eines wenigstens partiell vernetzten, teilchenförmigen Dienkautschuks eines mittleren Teilchendurchmessers von 0,05 µm bis 2,0 µm, vorzugsweise 0,1 µm bis 0,6 µm, und

b) 60 bis 10 Gew.-% Styrol, Acrylnitril, Methylmethacrylat oder Mischungen daraus durch Emulsions-Pfropfpolymerisation, wobei man zur Pfropfpolymerisation ein Initiatorsystem aus einem organischen Hydroperoxid und Ascorbinsäure unter Erzielung einer Pfropfausbeute von > 60 Gew.-%, vorzugsweise > 75 Gew.-%, insbesondere > 85 Gew.-%, bezogen auf eingesetzte Monomere b), verwendet, zur Verbesserung der Benzinbeständigkeit von thermoplastischen, aromatischen Polycarbonat- und/oder Polyester碳酸-Formmassen, die gegebenenfalls als weitere thermoplastische Komponente Vinylcopolymerisate (C1) oder Polyalkylenterephthalate (C2) enthalten können.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden Pfropfpolymerisate der deutschen Patentanmeldung P 37 08 913.7 (Le A 25 099) verwendet, die durch Pfropfpolymerisation der Monomeren b) in wäßriger Emulsion in Gegenwart einer Emulsion des Kautschukpolymerisates a) bei Temperaturen von 40 °C bis 70 °C, insbesondere von 50 °C bis 70 °C, hergestellt werden, wobei 0,3 bis 1,5 Gew.-Teile Hydroperoxid (I) und 0,1 bis 1 Gew.-Teil Ascorbinsäure (II), jeweils bezogen auf 100 Gew.-Teile Pfropfmonomere b), eingesetzt werden, und wobei das Gewichtsverhältnis (I):(II) 0,3 bis 15, insbesondere 1 bis 10 und vorzugsweise 3 bis 8 ist.

Die Herstellung von erfindungsgemäß verwendbaren Pfropfpolymerisaten auf Polybutadiengrundlagen mit Teilchengrößen außerhalb des in der deutschen Patentanmeldung P 3 708 913.7 angegebenen Bereichs erfolgt in analoger Weise zur Herstellung gemäß P 3 708 913.7.

Als thermoplastische, aromatische Polycarbonat- und/oder Polyester碳酸-Formmassen sind einerseits aromatische Polycarbonate und andererseits gemischte Polyphenolester von aromatischen Dicarbonsäuren und der Kohlensäure zu verstehen, wobei erstere bevorzugt sind.

Die Verbesserung der Zähigkeit von Polycarbonaten insbesondere bei tiefen Temperaturen durch den Zusatz von Pfropfpolymerisaten auf Polybutadien ist bekannt (siehe beispielsweise DE-AS 1 170 141 beziehungsweise US-PS 3 130 177).

In die gleiche Richtung wirken Modifikatoren auf Basis von Polyacrylaten, Polyolefinen, kautschukartigen Dienpolymerisaten oder Styrolpolymeren oder Mischungen davon in Copolyester碳酸aten (siehe beispielsweise EP-OS 0 119 311).

Ein Nachteil derartiger Formmassen ist jedoch die unzureichende Beständigkeit gegen Kraftstoffe (Benzin) oder andere organische Solventien.

Um Beständigkeit gegen Benzin und gute Kerbschlagzähigkeit von Polycarbonatformmassen zu erhalten, werden spezielle Blockcopolymere (Kraton® G) und entweder Copolymere aus Olefinen mit Acrylaten (siehe EP-PS 0 119 533), oder mit Pfropfcopolymeren (siehe EP-OS 0 173 358) eingesetzt.

Für Mischungen aus Copolyester碳酸aten mit Polycarbonaten dient ebenfalls eine Kombination aus dem erwähnten speziellen Blockcopolymer mit Olefin-Acrylat-Copolymer oder Olefin-Dien-Terpolymeren (siehe EP-OS 0 186 825). Der Zusatz der speziellen Blockcopolymere kann jedoch zu Störungen in der Qualität der Formmassen, wie Delamination und verschlechterter Tieftemperaturzähigkeit führen.

Aus der EP-OS 0 104 695 sind Mischungen aus Pfropfpolymerisaten, mit Polycarbonaten, mit Polyurethanen und gegebenenfalls mit Copolymeren bekannt, die eine gute Benzinbeständigkeit und sehr gute Verarbeitbarkeit haben. Für die Herstellung der Polymerisate können Redox-Initiatorsysteme verwandt werden (Seite 5 der EP-OS).

Ein anderer Weg, Polycarbonatformmassen mit guter Schlagzähigkeit und Oberflächenresistenz gegen Benzin und andere Kraftstoffe herzustellen, besteht in der Kombination der Polycarbonate mit Polyalkylenterephthalaten, denen spezielle Polymerisate zugesetzt werden (siehe DE-OS 3 302 124 (Le A 22 051), insbesondere Seite 27, Absatz 3, und EP-OS 0 131 196 (Le A 22 440), Seite 12, letzter Absatz), wobei

5 durch den Zusatz von Nitrilkautschuken zu Polycarbonaten gemäß EP-OS 0 131 196 auch schon ohne Polyesterzusatz die Benzinbeständigkeit verbessert wird (siehe Erteilungsverfahren von EP-PS 0 131 196). Die erfindungsgemäß einzusetzenden Pfropfpolymerisate verbessern die Beständigkeit von Polycarbonat/Polyalkylenterephthalat-Formmassen noch zusätzlich über das gemäß DE-OS 3 302 124 bekannte Niveau hinaus. Die erfindungsgemäßen Pfropfpolymerisate ergeben mit Polycarbonat benzinbe-

10 ständige und tieftemperaturzähe Formmassen ohne jeden weiteren Zusatz, wie gemäß EP-PS 0 131 196 erforderlich.

Entsprechende Mischungen, in denen die Polycarbonatkomponente ein Polydiorganosiloxan-Polycarbonat-Blockcopolymeres ist, sind aus DE-OS 3 347 071 und DE-OS 3 506 680 bekannt.

Gemäß vorliegender Erfindung gelingt es, thermoplastische, aromatische Polycarbonat- und/oder

15 Polyestercarbonat-Formmassen durch Pfropfpolymerisate benzinbeständig zu machen und dabei gleichzeitig das gute Eigenschaftsbild der Mischungen aus thermoplastischen, aromatischen Polycarbonaten und/oder Polyestercarbonaten und thermoplastischen Pfropfpolymerisaten zu erhalten.

Die hier in Rede stehenden Polycarbonate und/oder Polyestercarbonate sind literaturbekannt oder nach literaturbekannten Verfahren herstellbar (siehe dazu beispielsweise Schnell, "Chemistry and Physics of

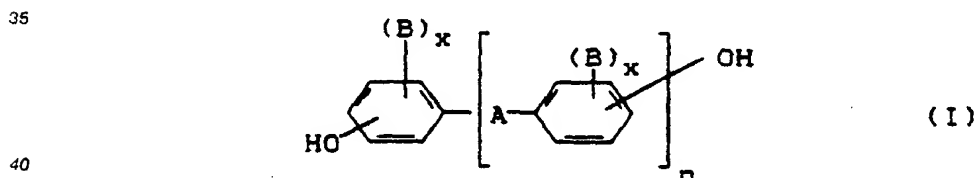
20 Polycarbonates", Interscience Publishers, 1964, DE-AS 1 495 626, DE-OS 2 232 877, DE-OS 2 703 376, DE-OS 3 000 610, DE-OS 2 714 544, DE-OS 2 940 024 und DE-OS 3 007 934). Besonders bevorzugt ist das Phasengrenzflächenverfahren.

Die Herstellung der Polycarbonate und/oder Polyestercarbonate erfolgt in bekannter Weise beispielsweise durch Umsetzung von Diphenolen mit Kohlensäurehalogeniden, vorzugsweise Phosgen und/oder mit

25 aromatischen Dicarbonsäuredihalogeniden, vorzugsweise Benzoldicarbonsäuredihalogeniden, nach dem Phasengrenzflächenverfahren, gegebenenfalls unter Verwendung von Kettenabbrechern, beispielsweise Monophenolen, und gegebenenfalls unter Mitverwendung von trifunktionellen oder mehr als trifunktionellen Verzweigern, beispielsweise Triphenolen oder Tetraphenolen. [Für die Herstellung von aromatischen Polycarbonaten siehe beispielsweise Schnell, loc cit., Seite 31 ff; für die Herstellung von aromatischen

30 Polyester carbonaten siehe beispielsweise DE-OS 294 0024 (Le A 19 932) und für die Herstellung von aromatischen Polyester carbonaten siehe beispielsweise DE-OS 3007 934 (Le A 20 203).]

Diphenole zur Herstellung der Polycarbonate und/oder Polyestercarbonate sind vorzugsweise solche der Formel (I)

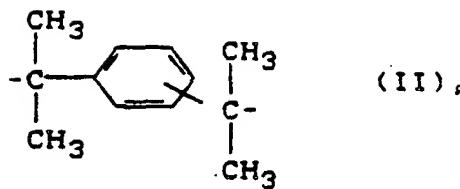


worin

45 "A" eine Einfachbindung, ein C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>-Alkyl, ein C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>-Alkyliden, ein C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyliden, -O-, -SO-, -C(=O)-,



55 oder ein Rest der Formel (II)



"B" Chlor, Brom oder Methyl,

"X" 0, 1 oder 2 und "n" 1 oder 0 sind.

Bevorzugte Diphenole sind somit Hydrochinon, Resorcin, Dihydroxydiphenyle, Bis-(hydroxyphenyl)-C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>-alkane, Bis-(hydroxyphenyl)-C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-cycloalkane, Bis-(hydroxyphenyl)-ether, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfoxide, Bis-(hydroxyphenyl)-ketone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfide, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfone und  $\alpha,\alpha$ -Bis-(hydroxyphenyl)-diisopropylbenzole sowie deren kernbromierte und/oder kernchlorierte und/oder kernmethylierte Derivate.

Die wichtigsten Diphenole sind Bisphenol-A, 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,4-Bis-(4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan, 4,4-Dihydroxyphenylsulfid, 4,4-Dihydroxyphenylsulfon sowie deren di- und tetrabromierte - oder -chlorierte Derivate wie 2,2-Bis-(3-chlor-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(3,5-dichlor-4-hydroxyphenyl)-propan oder 2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan.

Besonders bevorzugt ist 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan (Bisphenol-A).

Es können die Diphenole einzeln oder als beliebige Mischungen eingesetzt werden.

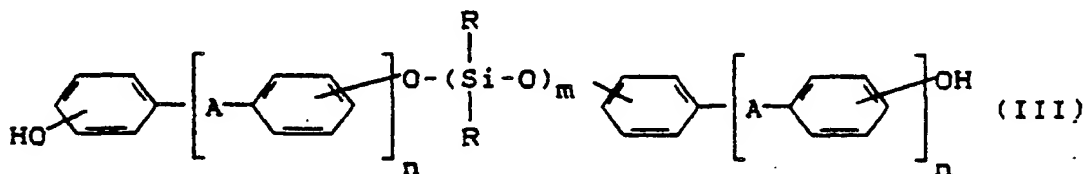
Die Diphenole sind literaturbekannt oder nach literaturbekannten Verfahren erhältlich.

Für die Herstellung der thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate sind geeignete Kettenabbrecher beispielsweise Phenol, p-Chlorphenol, p-tert.-Butylphenol oder 2,4,6-Tribromphenol, aber auch langkettige Alkylphenole, wie 4-(1,3-Tetramethylbutyl)-phenol gemäß DE-OS 2 842 005 (Le A 19 006) oder Monoalkylphenol bzw. Dialkylphenole mit insgesamt 8 bis 20 C-Atomen in den Alkylsubstituenten wie 3,5-di-tert.-Butylphenol, p-iso-Octylphenol, p-tert.-Octylphenol, p-Dodecylphenol und 2-(3,5-Dimethylheptyl)-phenol und 4-(3,5-Dimethyl-heptyl)-phenol. Die Menge an einzusetzenden Kettenabbrechern beträgt im allgemeinen zwischen 0,5 Mol-% und 10 Mol-%, bezogen auf die Molsumme der jeweils eingesetzten Diphenole.

Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate haben mittlere Gewichtsmittelmolekulargewichte (Mw, gemessen z. B. durch Ultrazentrifugation oder Streulichtmessung) von 10.000 bis 200.000, vorzugsweise von 20.000 bis 80.000.

Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate können in bekannter Weise verzweigt sein, und zwar vorzugsweise durch den Einbau von 0,05 bis 2,0 Mol-%, bezogen auf die Summe der eingesetzten Diphenole, an drei- oder mehr als dreifunktionellen Verbindungen, beispielsweise solchen mit drei oder mehr als drei phenolischen Gruppen.

Geeignet sind sowohl Homopolycarbonate als auch Copolycarbonate. Zur Herstellung erfindungsgemäßer Copolycarbonate A) können auch 1 bis 25 Gew.-%, vorzugsweise 2,5 bis 25 Gew.-% (bezogen auf die Gesamtmenge an einzusetzenden Diphenolen), Diphenole der Formel (III) verwendet werden,



worin

-A- die für Formel (I) genannte Bedeutung hat, n 1 oder null ist, die R's gleich oder verschieden sind und ein lineares C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-Alkyl, verzweigtes C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>-Alkyl oder C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-Aryl, vorzugsweise CH<sub>3</sub>, sind und m eine ganze Zahl zwischen 5 und 100, vorzugsweise zwischen 20 und 80 ist. Polydiorganosiloxane mit Hydroxyaryloxy-Endgruppen gemäß Formel (III) sind bekannt (s. beispielsweise US-Patent 3 419 634) bzw. nach literaturbekannten Verfahren herstellbar. Die Herstellung Polydiorganosiloxan-haltiger Copolycarbonate wird z.B. in DE-OS 3 334 782 beschrieben.

Bevorzugte Polycarbonate sind neben den Bisphenol A-Homopolycarbonaten die copolycarbonate von Bisphenol A mit bis zu 15 Mol-%, bezogen auf die Molsummen an Diphenolen, an den anderen der

wichtigsten Diphenole, insbesondere an 2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan.

Aromatische Dicarbonsäuredihalogenide zur Herstellung der thermoplastischen, aromatischen Polyester und thermoplastischen, aromatischen Polyestercarbonate sind vorzugsweise die Disäuredichloride der Isophthalsäure, Terephthalsäure, Diphenylether-4,4'-dicarbonsäure und der Naphthalin-2,6-dicarbonsäure.

- 5 Besonders bevorzugt sind Gemische der Disäuredichloride der Isophthalsäure und der Terephthalsäure im Verhältnis zwischen 1:20 und 20:1.

Für die Herstellung der aromatischen Polyester werden die Dicarbonsäuredihalogenide als einzige bifunktionelle Säurederivate verwendet; bei der Herstellung von Polyestercarbonaten wird zusätzlich ein Kohlensäurehalogenid, vorzugsweise Phosgen als bifunktionelles Säurederivat mitverwendet.

- 10 Als Kettenabbrecher für die Herstellung der aromatischen Polyester und Polyestercarbonate kommen außer den bereits genannten Monophenolen noch deren Chlorkohlensäureester sowie die Säurechloride von aromatischen Monocarbonsäuren, die gegebenenfalls durch C<sub>1</sub>-C<sub>22</sub>-Alkylgruppen oder durch Halogenatome substituiert sein können, sowie aliphatische C<sub>2</sub>-C<sub>22</sub>-Monocarbonsäurechloride in Betracht.

- 15 Die Menge an Kettenabbrechern beträgt jeweils 0,1 bis 10 Mol-%, bezogen im Falle der phenolischen Kettenabbrecher auf Mole Diphenole und Falle von Monocarbonsäurechlorid-Kettenabbrechern auf Mole Dicarbonsäuredichloride.

Die aromatischen Polyester und Polyestercarbonate können auch aromatische Hydroxycarbonsäuren eingebaut enthalten.

- 20 Die aromatischen Polyester und aromatischen Polyestercarbonate können sowohl linear als auch in bekannter Weise verzweigt sein. (Siehe dazu ebenfalls DE-OS 2 940 024 und DE-OS 3 007 934.)

- Als Verzweigungsmittel können beispielsweise 3- oder mehrfunktionelle Carbonsäurechloride, wie Trimesinsäuretrichlorid, Cyanursäuretrichlorid, 3,3', 4,4'-Benzophenon-tetracarbonsäuretrichlorid, 1,4,5,8-Naphthalintetracarbonsäuretrichlorid oder Pyromellithsäuretrichlorid, in Mengen von 0,01 bis 1,0 Mol-% (bezogen auf eingesetzte Dicarbonsäuredichloride) oder 3- oder mehrfunktionelle Phenole, wie Phloroglucin,

- 25 4,6-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-heptan-2,

4,6-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-heptan,

1,3,5-Tri-(4-hydroxyphenyl)-benzol,

1,1,1-Tri-(4-hydroxyphenyl)-ethan,

Tri-(4-hydroxyphenyl)-phenylmethan,

- 30 2,2-Bis[4,4-bis-(4-hydroxy-phenyl)-cyclohexyl]-propan,

2,4-Bis-(4-hydroxyphenyl-isopropyl)-phenol,

Tetra-(4-hydroxyphenyl)-methan,

2,6-Bis-(2-hydroxy-5-methyl-benzyl)-4-methyl-phenol,

2-(4-Hydroxyphenyl)-2-(2,4-dihydroxyphenyl)-propan,

- 35 Tetra-(4-[4-hydroxyphenyl-isopropyl]-phenoxy)-methan,

1,4-Bis-[4,4'-dihydroxytriphenyl]-methyl-benzol,

in Mengen von 0,01 bis 1,0 Mol-% (bezogen auf eingesetzte Diphenole) verwendet werden. Phenolische Verzweigungsmittel können mit den Diphenolen vorgelegt, Säurechlorid-Verzweigungsmittel können zusammen mit den Säuredichloriden eingetragen werden.

- 40 In den thermoplastischen, aromatischen Polyestercarbonaten kann der Anteil an Carbonatstruktureinheiten beliebig variieren.

Vorzugsweise beträgt der Anteil an Carbonatgruppen bis zu 100 Mol-%, insbesondere bis zu 80 Mol-%, besonders bevorzugt bis zu 50 Mol-%, bezogen auf die Summe an Estergruppen und Carbonatgruppen.

Sowohl der Ester- als auch der Carbonatanteil der aromatischen Polyestercarbonate kann in Form von

- 45 Blöcken oder statistisch verteilt im Polykondensat vorliegen.

Die relative Lösungsviskosität ( $\eta_{rel}$ ) der aromatischen Polyester und aromatischen Polyestercarbonate liegt im Bereich 1,18 bis 1,4, vorzugsweise 1,22 bis 1,3 (gemessen an Lösungen von 0,5 g Polyestercarbonat in 100 ml CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>-Lösung bei 25° C).

- 50 Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate und/oder Polyestercarbonate können allein oder im beliebigen Gemisch untereinander eingesetzt werden.

Die erfindungsgemäß zu verwendende Menge an Pfropfpolymerisat für die Benzinfestausrüstung der Polycarbonat-und/oder Polyestercarbonat-Formmassen liegt zwischen 4 und 50 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 10 und 40 Gew.-%, bezogen jeweils auf 100 Gew.-% an Pfropfpolymerisat und Polycarbonat und/oder Polyestercarbonat. Somit liegt der Gewichtsanteil an Polycarbonat und/oder Polyestercarbonat

- 55 zwischen 96 Gew.-% und 50 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 90 Gew.-% und 60 Gew.-%.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind somit auch Mischungen, enthaltend

A) 96 Gew.-% bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 90 Gew.-% bis 60 Gew.-%, bezogen auf die Gewichts-  
summe aus A) + B), an thermoplastischen, aromatischen Polycarbonaten und/oder Polyester-  
carbonaten und

5 B) 4 Gew.-% bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 10 Gew.-% bis 40 Gew.-%, bezogen auf die Gewichts-  
summe aus A) + B), an Pffropfpolymerisaten, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die Pffropfpolymerisate  
B) aus

a) 40 bis 90 Gew.-% eines wenigstens partiell vernetzten, teilchenförmigen Dienkautschuks eines  
mittleren Teilchendurchmessers von 0,05 µm bis 2,0 µm, vorzugsweise 0,1 µm bis 0,6 µm, und

10 b) 60 bis 10 Gew.-% Styrol, Acrylnitril, Methylmethacrylat oder Mischungen daraus durch  
Emulsions-Pffropfpolymerisation hergestellt sind, wobei man zur Pffropfpolymerisation ein Initiatorsystem aus  
einem organischen Hydroperoxid und Ascorbinsäure unter Erzielung einer Pffropfausbeute von > 60 Gew.-%,  
vorzugsweise > 75 Gew.-%, insbesondere > 85 Gew.-%, bezogen auf eingesetzte Monomere b),  
verwendet.

15

Maximal die Hälfte, vorzugsweise maximal ein Drittel der thermoplastischen, aromatischen Polycarbona-  
te und/oder Polyester-carbonate gemäß Komponente A) kann durch andere thermoplastische Harze C)  
ersetzt sein. Andere Thermoplasten C) sind solche, die von den Komponenten A) und B) verschieden sind.

Andere thermoplastische Harze C) als Polycarbonate und/oder Polyester-carbonate sind beispielsweise  
20 Vinyl-Copolymerisate C.1 oder Polyalkylenterephthalate C.2

Erfindungsgemäß einsetzbare Vinylcopolymerisate gemäß Komponente C.1 sind solche aus wenigstens  
einem Monomeren aus der Reihe Styrol, α-Methylstyrol, kernsubstituiertem Styrol (C.1.1) mit wenigstens  
einem Monomeren aus der Reihe Acrylnitril, Methacrylnitril, Methylmethacrylat, Maleinsäureanhydrid, N-  
substituiertes Maleinimid (C.1.2).

25 Thermoplastische Copolymerisate mit einer Zusammensetzung gemäß Komponente C.1 können bei der  
Pffropfpolymerisation zur Herstellung der Komponente B. als Nebenprodukte entstehen; die erfindungsge-  
mäß einsetzbare Menge an Copolymerisat C.1 bezieht dieses Nebenprodukt der Pffropfpolymerisation nicht  
mit ein.

Die Copolymerisate gemäß Komponente C.1 sind harzartig, thermoplastisch und kautschukfrei. Beson-  
30 ders bevorzugte Copolymerisate C.1 sind solche aus Styrol und/oder α-Methylstyrol mit Acrylnitril und  
gegebenenfalls mit Methylmethacrylat.

Besonders bevorzugte Gewichtsverhältnisse im thermoplastischen Copolymerisat C.1 sind 60 bis 80  
Gew.-% C.1.1 und 40 bis 20 Gew.-% C.1.2.

Als kernsubstituierte Styrole seien Halogenstyrole und p-Methylstyrol erwähnt.

35 Die Copolymerisate gemäß Komponente C.1 sind bekannt und lassen sich durch radikalische Polymeri-  
sation, insbesondere durch Emulsion-, Suspensions-, Lösungs- oder Massopolymerisation herstellen. Die  
Copolymerisate gemäß Komponente C.1 besitzen vorzugsweise Molekulargewichte  $M_w$  (Gewichtsmittel,  
ermittelt durch Lichtstreuung oder Sedimentation) zwischen 15.000 und 200.000 und Grenzviskositäten  
zwischen 20 und 110 ml/g (gemessen in Dimethylformamid bei 25 °C).

40 Polyalkylenterephthalate C.2 im Sinne der Erfindung sind Reaktionsprodukte aus aromatischen Dicar-  
bonsäuren oder ihren reaktionsfähigen Derivaten (z.B. Dimethylestern oder Anhydriden) und aliphatischen,  
cycloaliphatischen oder araliphatischen Diolen und Mischungen dieser Reaktionsprodukte. Sie lassen sich  
nach bekannten Methoden herstellen (Kunststoff-Handbuch, Bd. VIII, S. 695 ff, Carl-Hanser Verlag, Mün-  
chen, 1973).

45 Bevorzugte Polyalkylenterephthalate C.2 enthalten mindestens 80, vorzugsweise mindestens 90 Mol.-%,  
bezogen auf die Dicarbonsäurekomponente, Terephthalsäurereste und mindestens 80, vorzugsweise minde-  
stens 90 Mol.-%, bezogen auf die Diolkomponente, Ethylenglykol- und/oder Butandiol-1,4-reste.

Die bevorzugten Polyalkylenterephthalate C.2 können neben Terephthalsäureresten bis zu 20 Mol.-%  
Reste anderer aromatischer oder cycloaliphatischer Dicarbonsäuren mit 8 bis 14 C-Atomen oder aliphati-  
50 scher Dicarbonsäuren mit 4 bis 12 C-Atomen enthalten, wie z.B. Reste von Phthalsäure, Isophthalsäure,  
Naphthalin-2,6-dicarbonsäure, 4,4'-Diphenyldicarbonsäure, Bernstein-, Adipin-, Sebacin-, Azelain-, Cyclo-  
hexandiessigsäure.

Die bevorzugten Polyalkylenterephthalate C.2 können neben Ethylenglykol- bzw. Butandiol-1,4-resten  
bis zu 20 Mol.-%, vorzugsweise bis zu 10 Mol.-%, anderer aliphatischer Dirole mit 3 bis 12 C-Atomen oder  
55 cycloaliphatischer Dirole mit 6 bis 21 C-Atomen enthalten, z.B. Reste von Propandiol-1,3, 2-Ethylpropandiol-  
1,3, Neopentylglykol, Pentandiol-1,5, Hexandiol-1,6, Cyclohexandimethanol-1,4, 3-Ethylpentandiol-2,4, 2-  
Methylpentandiol-2,4, 2,2,4-Trimethylpentandiol-1,3 und -1,6, 2-Ethylhexandiol-1,3, 2,2-Diethylpropandiol-  
1,3, Hexandiol-2,5, 1,4-Di-(β-hydroxyethoxy)-benzol, 2,2-Bis-(4-hydroxycyclohexyl)-propan, 2,4-Dihydroxy-



1,1,3,3-tetramethylcyclobutan, 2,2-Bis-(3- $\beta$ -hydroxyethoxyphenyl)-propan und 2,2-Bis-(4-hydroxypropoxyphenyl)-propan (DE-OS 2 407 647, 2 407 776, 2 715 932).

Die Polyalkylenterephthalate C.2 können durch Einbau relativ kleiner Mengen 3- oder 4-wertiger Alkohole oder 3- oder 4-basischer Carbonsäuren, wie sie z.B. in der DE-OS 1 900 270 und der US-PS 3 692 744 beschrieben sind, verzweigt werden. Beispiele bevorzugter Verzweigungsmittel sind Trimesinsäure, Trimellithsäure, Trimethylolethan und -propan und Pentaerythrit.

Besonders bevorzugt sind Polyalkylenterephthalate C.2, die allein aus Terephthalsäure oder deren reaktionsfähigen Derivaten (z.B. deren Dialkylestern) und Ethylenglykol und/oder Butandiol-1,4 hergestellt worden sind, und Mischungen dieser Polyalkylenterephthalate.

Die als Komponente C.2 vorzugsweise verwendeten Polyalkylenterephthalate besitzen im allgemeinen eine Intrinsic-Viskosität von 0,4 bis 1,5 dl/g, vorzugsweise 0,5 bis 1,3 dl/g, insbesondere 0,6 bis 1,2 dl/g, jeweils gemessen in Phenol/o-Dichlorbenzol (1:1 Gewichtsteile) bei 25 °C und einer Konzentration von 0,5 g/dl.

Somit sind Gegenstand vorliegender Erfindung auch Mischungen enthaltend

A) 96 Gew.-% bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 90 Gew.-% bis 60 Gew.-% an dem in Rede stehenden Polycarbonat und/oder Polyestercarbonat und

B) 4 Gew.-% bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 10 Gew.-% bis 40 Gew.-% an dem in Rede stehenden Pffropfpolymerisat, wobei maximal die Hälfte der Gewichtsprozente, vorzugsweise maximal ein Drittel der Gewichtsprozente der Komponente A) durch andere Thermoplasten C) vorzugsweise durch thermoplastische Vinylcopolymerisate C.1 oder thermoplastische Polyalkylenterephthalate C.2 ersetzt ist, wobei die Summe der Gewichtsprozente aus den Komponenten A) + B) + C) jeweils 100 Gew.-% ist.

Die Polycarbonat- und/oder Polyestercarbonat-Formmassen können weitere für thermoplastische, aromatische Polyester, thermoplastische, aromatische Polycarbonate oder für thermoplastische, aromatische Polyestercarbonate, Vinylcopolymerisate oder für Polyalkylenterephthalate übliche Zusätze wie Stabilisatoren, Pigmente, Fließmittel, Entformungsmittel, Flammenschutzmittel und Antistatika enthalten.

Entsprechend übliche Zusätze für Pffropfpolymerisate können ebenfalls zugesetzt werden.

Die Polycarbonat- und/oder Polyestercarbonat-Formmassen, enthaltend die Komponenten A), B) und gegebenenfalls C) und/oder wirksame Mengen an üblichen Stabilisatoren, Pigmenten, Fließmitteln, Entformungsmitteln, Flammenschutzmitteln und/oder Antistatika werden hergestellt, indem man die jeweiligen Bestandteile in bekannter Weise vermischt und bei Temperaturen von 200 °C bis 330 °C in üblichen Aggregaten, wie Innenknietern, Extrudern oder Doppelwellenschnecken, schmelzcompoundiert oder schmelzextrudiert.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit auch ein Verfahren zur Herstellung von thermoplastischen Formmassen, enthaltend die Komponenten A), B) und gegebenenfalls C) und/oder wirksame Mengen an üblichen Stabilisatoren, Pigmenten, Fließmitteln, Entformungsmitteln, Flammenschutzmitteln und/oder Antistatika, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man die Komponenten A), B) und gegebenenfalls C), Stabilisatoren, Pigmente, Fließmittel, Entformungsmittel, Flammenschutzmittel und/oder Antistatika in bekannter Weise vermischt und danach bei Temperaturen von 200 °C bis 330 °C in gebräuchlichen Aggregaten schmelzcompoundiert oder schmelzextrudiert.

Die Vermischung der einzelnen Bestandteile kann in bekannter Weise sowohl sukzessiv als auch simultan erfolgen, und zwar sowohl bei etwa 20 °C (Raumtemperatur) als auch bei höherer Temperatur.

Die Formmassen der vorliegenden Erfindung können zur Herstellung von Formkörpern jeder Art verwendet werden. Insbesondere können Formkörper durch Spritzguß hergestellt werden. Beispiele für herstellbare Formkörper sind einmal Gehäuseteile jeder Art, z. B. für Haushaltsgeräte, wie Saftpressen, Kaffeemaschinen und Mixer, zum anderen Abdeckplatten für den Bausektor und Teile für den Bausektor und insbesondere Teile für den Kfz-Sektor. Sie werden außerdem auf dem Gebiet der Elektrotechnik, beispielsweise für Steckerleisten, eingesetzt, weil sie sehr gute elektrische Eigenschaften haben.

Eine weitere Form der Verarbeitung ist die Herstellung von Formkörpern durch Tiefziehen aus vorher hergestellten Platten oder Folien.

Teilchengröße bedeutet immer mittlerer Teilchendurchmesser  $d_{50}$ , ermittelt durch Ultrazentrifugenmessungen nach W. Scholtan et al., Kolloid-Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782-796.

## Beispiele

### 1. Eingesetzte Polykondensate und Polymerisate

A) Lineares Polycarbonat auf Basis Bisphenol A mit einer relativen Lösungsviskosität  $\eta_{rel}$  von 1,26 bis 1,28, gemessen in  $CH_2Cl_2$  bei 25 °C und einer Konzentration von 0,5 g / 100 ml.

5 B) Pfropfpolymerisate

a) Pfropfgrundlage

10 Emulsion eines partiell vernetzten, grobteiligen Polybutadiens mit einem mittleren Teilchendurchmesser von 0,38  $\mu m$  ( $d_{50}$ -Wert), einem Gelgehalt von 89 Gew.-%. Die Emulsion enthält 50 Gew.-% Polymerisatfeststoff.

15 b) Herstellung der Pfropfpolymerisate

B.I) Pfropfpolymerisat aus 50 Gew.-% Dienkautschuk (a) und 50 Gew.-% SAN-Copolymer gemäß deutscher Patentanmeldung P 3 708 913.7 (Lø A 25 099).

20 Eine Mischung aus 200 Gew.-Teilen des Latex (a) und 149 Gew.-Teilen Wasser werden in einem Reaktor vorgelegt und auf 60 bis 62 °C aufgeheizt. Bei dieser Temperatur werden folgende zwei Lösungen bzw. Emulsionen in nachfolgender Reihenfolge in den Reaktor eingegeben:

1. 0,0836 Gew.-Teile Cumolhydroperoxid
- 25 6,9600 Gew.-Teile Wasser
- 0,0600 Gew.-Teile Na-Salz von  $C_{14}$ - $C_{16}$ -Alkylsulfonsäuren
2. 0,0557 Gew.-Teile Ascorbinsäure
- 6,9600 Gew.-Teile Wasser

30 Danach werden nachstehende Zuläufe innerhalb von 4 Stunden bei einer Innentemperatur von 60 bis 62 °C in den Reaktor unter Rühren eindosiert:

- Z1) 39,05 Gew.-Teile Wasser
- 4,00 Gew.-Teile Na-Salz der disproportionierten Abietinsäure
- 3,10 Gew.-Teile 1n-Natronlauge
- 35 0,62 Gew.-Teile Cumolhydroperoxid
- Z2) 72 Gew.-Teile Styrol
- 28 Gew.-Teile Acrylnitril
- Z3) 39,8 Gew.-Teile Wasser
- 0,105 Gew.-Teile Ascorbinsäure

40 Anschließend wird bei 60 bis 62 °C 6 Stunden lang auspolymerisiert. Der Monomerumsatz ist größer als 97 Gew.-%.

Nach Stabilisierung mit 1,2 Gew.-Teilen phenolischem Antioxidanz, pro 100 Gew.-Teile Pfropfpolymer, wird das Pfropfpolymer durch Koagulation mit einer Essigsäure/Mg-Sulfat-Mischung isoliert, gewaschen und

45 zu einem Pulver getrocknet.

Die SAN-Pfropfung verlief mit einer Pfropfausbeute von 89 Gew.-%.

Die Pfropfausbeute wurde bestimmt durch fraktionierende Entmischung mit den entmischenden Flüssigkeiten Dimethylformamid/Methylcyclohexan in der Ultrazentrifuge und durch Ermittlung der Mengen und der chemischen Zusammensetzung der so erhaltenen Fraktionen [siehe R. Kuhn, Makromol-Chemie 177, 1525

50 (1976)].

B.II) Pfropfpolymerisat aus 50 Gew.-% Dienkautschuk (a) und 50 Gew.-% SAN-Copolymer

55

(Vergleichsbeispiel)

In einem Reaktor werden vorgelegt:

1.500 Gew.-Teile der Emulsion a) und 1.030 Gew.-Teile Wasser. Nach Aufheizen auf 65 °C wird eine Starterlösung aus 3 Gew.-Teilen Kaliumperoxidisulfat in 50 Gew.-Teilen Wasser eingespeist. Anschließend werden folgende zwei Lösungen innerhalb von 6 Stunden bei 65 °C in den Reaktor eingespeist:

1. 540 Gew.-Teile Styrol
- 5 210 Gew.-Teile Acrylnitril
2. 1.000 Gew.-Teile Wasser
- 13 Gew.-Teile Na-Salz der disproportionierten Abietinsäure
- 10 Gew.-Teile in-Natronlauge

- 10 Im Anschluß daran wird durch Nachrühren bei 65 °C innerhalb von 4 Stunden auspolymerisiert. Der Monomerumsatz ist größer als 98 Gew.-%. Die Stabilisierung und Isolierung des Pfropfpolymerisats erfolgt analog Vorschrift B.I). Die SAN-Pfropfung verlief mit einer Pfropfausbeute von 55 Gew.-%. Die Bestimmung der Pfropfausbeute erfolgte wie für B.I).

15 C)

- 20 C.I Styrol/Acrylnitril-Copolymerisat mit einem Styrol/Acrylnitril-Verhältnis von 72 : 28 und einer Grenzviskosität von  $[\eta] = 0,55 \text{ dl/g}$  (Messung in Dimethylformamid bei 20 °C).

- 25 C.II Lineares Polyethylenterephthalat mit einer Intrinsic-Viskosität  $[\eta] = 0,76 \text{ dl/g}$ , gemessen in Phenol/o-Dichlorbenzol (1:1 Gew.-TL.) bei 25 °C und einer Konzentration von 0,5 g/dl.

## 2. Herstellung und Prüfung der Formmassen

- Die Compoundierung der Komponenten A), B) und gegebenenfalls C) erfolgte auf einem 3-1-Innenknet-  
30 ter bei Temperaturen von 200 bis 220 °C (Beispiel 1 bis 4) bzw. auf einem Doppelwellenextruder bei 260 °C (Beispiel 5).

Die Herstellung von Formkörpern erfolgte, soweit nicht anders angegeben, auf einer Spritzgießmaschine bei 260 °C.

- Das Spannungsrißverhalten wurde an Proportionalstäben 0,7, gemäß DIN 53 449/3 untersucht. Als  
35 Kraftstoffsimulanz wurde eine Mischung aus 50 Gew.-% Toluol und 50 Gew.-% Isooctan verwendet. Die Probekörper wurden mittels einer Kreisbogenschablone vorgedehnt und 5 min bei 23 °C im Kraftstoffsimulant gelagert. Die Vordehnungen  $C_x$  betrugen 0,4 % bis 2 %. Das Spannungsrißverhalten wurde über die Rißbildung bzw. den Bruch in Abhängigkeit von der Vordehnung beurteilt.

- Die Bestimmung der Kerbschlagzähigkeit nach Methode Izod erfolgte an Prüfkörpern der Abmessung  
40 2,5 x 0,5 x 0,125 Zoll (gemäß ASTM-D-256) bzw. der Abmessung 80 x 10 x 4 mm (ISO R 180) bei Raumtemperatur, -20 °C, -30 °C, -40 °C und -50 °C. Aus den ermittelten Werten wurde der Spröd/Zäh-Übergang bestimmt, d. h. jener Temperaturbereich, in dem erste Sprödbrüche auftreten.

- Wie die nachstehende Tabelle 1 zeigt, werden erfindungsgemäß tieftemperaturzähe Polycarbonat-  
Formmassen erhalten, wobei die erfindungsgemäßen Beispiele gegenüber vergleichbaren Rezepturen  
45 verbesserte Beständigkeit gegenüber Kraftstoffsimulantien aufweisen, d.h. Rißbildung, die zum Bruch des Prüfkörpers führt, erfolgt erst bei höheren Randfaserdehnungen bzw. überhaupt nicht.

50

55

Tabelle 1

Zusammensetzung und Eigenschaften der Formmassen							
Bsp.	Komponenten					Bruch bei ε <sub>R</sub> (%)	Spröd/Zäh-Übergang ( ° C)
	A	B.I	B.II	C.I	C.II		
	(Gew.-Teile)						
1	80	20				0,6	< - 40
2 <sup>1)</sup>	80		20			0,4	< - 40
3	45	33		22		kein Bruch <sup>2)</sup>	< - 40
4 <sup>1)</sup>	45		33	22		0,7	< - 40
5	68	15			17	kein Bruch <sup>2)</sup>	- 35

<sup>1)</sup> Vergleichsbeispiele

<sup>2)</sup> kein Bruch bis  $\epsilon_R = 2,0$  %

## Ansprüche

1. Verwendung von Pffropfpolymerisaten hergestellt aus

a) 40 bis 90 Gew.-% eines wenigstens partiell vernetzten, teilchenförmigen Dienkautschuks eines mittleren Teilchendurchmessers von 0,05  $\mu\text{m}$  bis 2,0  $\mu\text{m}$  und

b) 60 bis 10 Gew.-% Styrol, Acrylnitril, Methylmethacrylat oder Mischungen daraus durch Emulsions-Pffropfpolymerisation, wobei man zur Pffropfpolymerisation ein Initiatorsystem aus einem organischen Hydroperoxid und Ascorbinsäure unter Erzielung einer Pffropfausbeute von > 60 Gew.-%, bezogen auf eingesetzte Monomere b), verwendet,

zur Verbesserung der Benzinbeständigkeit von thermoplastischen, aromatischen Polycarbonat-und/oder Polyester-carbonat-Formmassen.

2. Verwendung der Pffropfpolymerisate gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dienkautschuk a) einen mittleren Teilchendurchmesser von 0,1  $\mu\text{m}$  bis 0,6  $\mu\text{m}$  hat.

3. Verwendung der Pffropfpolymerisate gemäß Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie unter Erzielung einer Pffropfausbeute von > 75 Gew.-% hergestellt sind.

4. Verwendung gemäß Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Pffropfpolymerisat durch Pffropfpolymerisation der Monomeren b) in wäßriger Emulsion in Gegenwart einer Emulsion des Kautschukpolymerisates a) bei Temperaturen von 40 °C bis 70 °C hergestellt wird, wobei 0,3 bis 1,5 Gew.-Teile Hydroperoxid (I) und 0,1 bis 1 Gew.-Teil Ascorbinsäure (II), jeweils bezogen auf 100 Gew.-Teile Pffropfmonomere b), eingesetzt werden, und wobei das Gewichtsverhältnis (I):(II) 0,3 bis 15 ist.

5. Mischungen enthaltend

A) 96 Gew.-% bis 50 Gew.-%, bezogen auf die Gewichtssumme aus A) + B) an thermoplastischen, aromatischen Polycarbonaten und/oder Polyester-carbonaten und

B) 4 Gew.-% bis 50 Gew.-%, bezogen auf die Gewichtssumme aus A) + B) an Pffropfpolymerisaten, dadurch gekennzeichnet, daß die Pffropfpolymerisate B) aus

a) 40 bis 90 Gew.-% eines wenigstens partiell vernetzten, teilchenförmigen Dienkautschuks eines mittleren Teilchendurchmessers von 0,05  $\mu\text{m}$  bis 2,0  $\mu\text{m}$  und

b) 60 bis 10 Gew.-% Styrol, Acrylnitril, Methylmethacrylat oder Mischungen daraus durch Emulsions-Pffropfpolymerisation hergestellt sind, wobei man zur Pffropfpolymerisation ein Initiatorsystem aus einem organischen Hydroperoxid und Ascorbinsäure unter Erzielung einer Pffropfausbeute von > 60 Gew.-%, bezogen auf eingesetzte Monomere b), verwendet.

6. Mischungen gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß maximal die Hälfte der Gewichtsprozent der Komponente A) durch andere Thermoplasten C) ersetzt ist, wobei die Summe der Gewichtsprozent aus den Komponenten A) + B) + C) jeweils 100 Gew.-% ist.

7. Mischungen gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als andere Thermoplasten C) ein thermoplastisches Vinylcopolymerisat C.1 oder ein thermoplastisches Polyalkylenterephthalat C.2 eingesetzt sind.

8. Mischungen gemäß der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich wirksame Mengen an Stabilisatoren, Pigmenten, Fließmitteln, Entformungsmitteln, Flammschutzmitteln und/oder Antistatika enthalten.

9. Verfahren zur Herstellung der Mischungen der Ansprüche 5 bis 8, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man die Komponenten A), B) und gegebenenfalls C), Stabilisatoren, Pigmente, Fließmittel, Entformungsmittel, Flammschutzmittel und/oder Antistatika in bekannter Weise vermischt und dadurch bei Temperaturen von 200 °C bis 330 °C in gebräuchlichen Aggregaten schmelzcompoundiert oder schmelzextrudiert.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 315 868**  
**A3**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88118109.3

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: C08L 69/00, //(C08L69/00, 51:04)

(22) Anmeldetag: 31.10.88

(30) Priorität: 10.11.87 DE 3738143

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
17.05.89 Patentblatt 89/20(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT NL(58) Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 22.08.90 Patentblatt 90/34

(71) Anmelder: BAYER AG

D-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk(DE)

(72) Erfinder: Wittmann, Dieter, Dr.

Doerperhofstrasse 15

D-4150 Krefeld 1(DE)

Erfinder: Schoeps, Jochen, Dr.

Windmuehlenstrasse 126

D-4150 Krefeld 1(DE)

Erfinder: Lindner, Christian, Dr.

Riehlerstrasse 200

D-5000 Koeln 60(DE)

Erfinder: Kress, Hans-Jürgen, Dr. c/o Mobay Corporation

Plastics and Rubber Division Building 8

Mobay Road

Pittsburgh, PA 15205(US)

(54) Verwendung von Redoxpfropfpolymerisaten zur Verbesserung der Benzinbeständigkeit von thermoplastischen, aromatischen Polycarbonat- und/oder Polyestercarbonat-Formmassen.

(57) Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von speziellen Pfropfpolymerisaten zur Verbesserung der Benzinbeständigkeit von thermoplastischen, aromatischen Polycarbonaten und/oder Polyestercarbonaten, Mischungen aus Polycarbonat und/oder Polyestercarbonaten mit diesen speziellen Pfropfpolymerisaten und gegebenenfalls mit anderen thermoplastischen Harzen und/oder mit wirksamen Mengen an üblichen Zusätzen, und außerdem ein Verfahren zur Herstellung dieser Mischungen.

EP 0 315 868 A3



Eur päisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 8109

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 83, 1975, Seite 44, Zusammenfassung Nr. 194315p, Columbus, Ohio, US; & JP-A-75 063 058 (TEIJIN LTD) 29-05-1975 * Die ganze Zusammenfassung *	1-9	C 08 L 69/00 // (C 08 L 69/00 C 08 L 51:04 )
A	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 77, Nr. 14, 2. Oktober 1972, Seite 44, Zusammenfassung Nr. 89442f, Columbus, Ohio, US; & JP-B-71 38 344 (JAPAN CARBIDE IND. CO., INC.) 11-11-1971		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 355 (C-388)[2411], 29. November 1986; & JP-A-61 155 445 (MITSUBISHI RAYON CO. LTD) 15-07-1986		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 08 L
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		18-05-1990	LENSEN H.W.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)